



POLITECNICO DI TORINO Repository ISTITUZIONALE

Il restauro delle murature e le nuove tecniche di indagine: edifici storici del Salento

Original

Il restauro delle murature e le nuove tecniche di indagine: edifici storici del Salento / Codacci Pisanelli, Biancaneve; Zavarise, Giorgio; Maria Congedo, Paolo. - STAMPA. - (2011), pp. 35-38. ((Intervento presentato al convegno XVIII Salone dell'Arte del Restauro e della Conservazione dei Beni Culturali e ambientali tenutosi a Ferrara nel 30 marzo 2 aprile 2011.

Availability:

This version is available at: 11583/2700700 since: 2018-04-18T14:53:36Z

Publisher:

MIBAC

Published

DOI:

Terms of use:

openAccess

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

Gestione integrata dei Beni Culturali: *la politica del Restauro*

XVIII Salone dell'Arte del Restauro
e della Conservazione dei Beni Culturali
e Ambientali

FERRARA
30 Marzo - 2 Aprile 2011

Ferrara, 30 marzo – Aprile 2011
Quartiere Fieristico



Direzione Generale per la Valorizzazione del Patrimonio Culturale

Direttore Generale **Mario Resca**

Servizio II - Comunicazione e promozione del Patrimonio Culturale

Direttore **Mario Andrea Ettore**

Ferrara, 30 marzo 2011

Progettazione e realizzazione stand, opuscolo, materiali grafici e incontri allo stand

Organizzazione convegno e incontri allo stand

Antonella Mosca

Monica Bartocci, Salvatorina Depalo, Marina Fabiani, Maria Cristina Manzetti, Susanna Puccio, Cinzia Raffio, Maria Siciliano

Rapporti con i media

Vassili Casula, Francesco Gasparri

Comunicazione multimediale

Francesca Lo Forte

Supporto operativo allo stand

Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici dell'Emilia-Romagna

Coordinatore per la Comunicazione: Paola Monari

Il restauro delle murature e le nuove tecniche di indagine: edifici storici del Salento

Biancaneve Codacci Pisanelli, Direzione Generale per il Paesaggio, le Belle Arti, l'Architettura e l'Arte Contemporanea - Segreteria Tecnica, MiBAC;
Giorgio Zavarise, Professore Ordinario in Scienza delle Costruzioni; Paolo Maria Congedo, Ricercatore in Fisica Tecnica Ambientale; Delia D'Agostino, Dottore di Ricerca;

La termografia applicata al risanamento di edifici storici consente di identificare, con una metodologia non distruttiva, i possibili difetti presenti nelle trame murarie ed opere d'arte, consentendo ai restauratori di intervenire sulle stesse, in modo puntuale, nelle attività di consolidamento e di recupero.

L'indagine termografica sulla trama muraria di un edificio consente, in molti casi, di risalire alla tecnica edilizia utilizzata e, in virtù della diversa inerzia termica dei materiali utilizzati, spesso consente di individuare discontinuità nel materiale o nella struttura o la presenza di vani nascosti o vecchie tamponature.

In presenza di affreschi, l'indagine contribuisce ad accertare lo stato di conservazione degli stessi, identificando eventuali difetti strutturali quali, ad esempio, le fessurazioni delle volte, la presenza di umidità di risalita o infiltrazioni. Inoltre, indagini di laboratorio più dettagliate, basate sulle minime differenze di emissività dei materiali e dei pigmenti nei successivi interventi di restauro, talvolta consentono di individuare le superfici originali degli affreschi o dipinti dalle superfici oggetto di interventi di restauro.

Direzione Generale per il
Paesaggio, le Belle Arti,
l'Architettura e l'Arte
Contemporanee

Direttore Generale:
Antonia Pasqua Recchia

Via di San Michele, 22
00153 Roma
Tel. 06 58434401
Fax 06 58434404

dg-pbaac@beniculturali.it
mbac-dg-pbaac@mailcert.beniculturali.it
www.pbaac.beniculturali.it

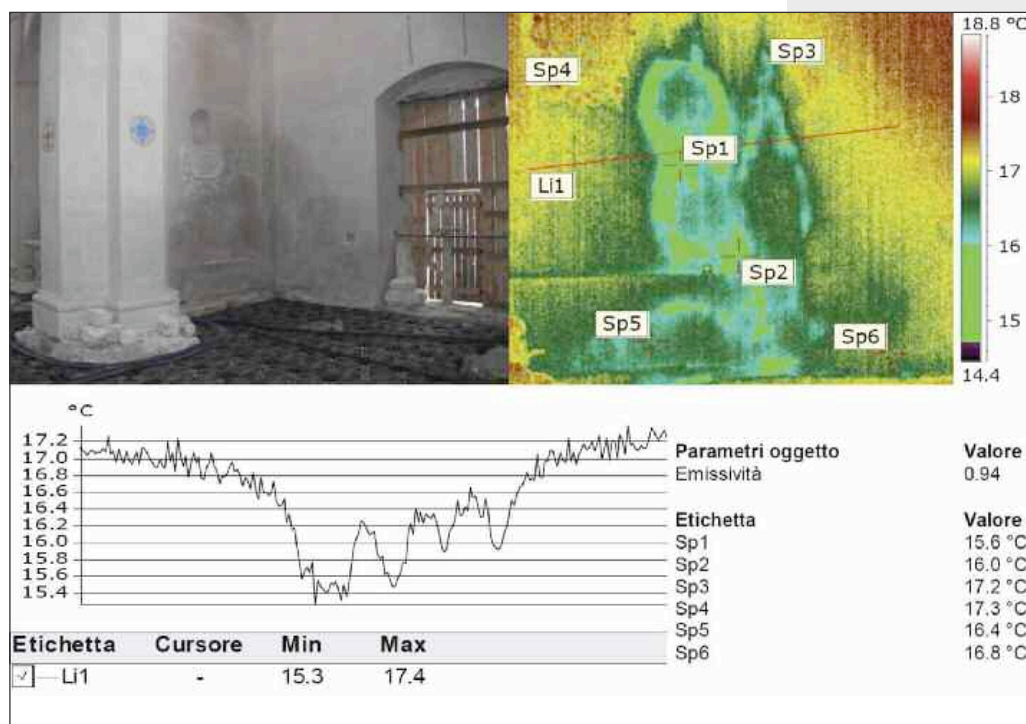
Segreteria Tecnica

Bianca Codacci Pisanelli
Tel. 06 58434408

dg-pbaac.segretariatecnica@beniculturali.it

Dipartimento di Ingegneria
dell'Innovazione Università
del Salento

Via per Arnesano
73100 Lecce



Un'indagine significativa è stata realizzata per analizzare lo stato di degrado della Chiesa dell'Incoronata in Nardò (Le), condotta con l'ausilio della tecnica termografica. Si ritiene che la chiesa sia stata realizzata

alla fine del 1500 dal più famoso architetto del periodo barocco neritano, Giuseppe Tarantino. La pianta del manufatto è a croce latina, ad una unica navata con presbiterio e transetto. Su entrambi i lati sono posizionate tre cappelle con altari lapidei lavorati. Le murature perimetrali sono formate da conci di tufo, materiale da costruzione molto diffuso a Nardò e nei paesi limitrofi, di spessore notevole, in media di 90 cm. È probabile che esse abbiano una struttura interna a concrezione.

Un avanzato stato di degrado è evidente lungo il perimetro esterno, sulla base delle murature per tutta una fascia continua di altezza pari a circa 50 cm, dove è visibile un grosso problema di umidità di risalita capillare dell'acqua (vedi fig.1). Inoltre, è inesistente un adeguato sistema di canalizzazione dell'acqua pluviale, sia per smaltire l'acqua che si accumula sulla copertura, sia per quella che si deposita alla base delle murature.

L'indagine termografica ha consentito di individuare, in modo sistematico, elementi di criticità per la corretta conservazione dell'edificio storico, permettendo di definire interventi di risanamento mirati.

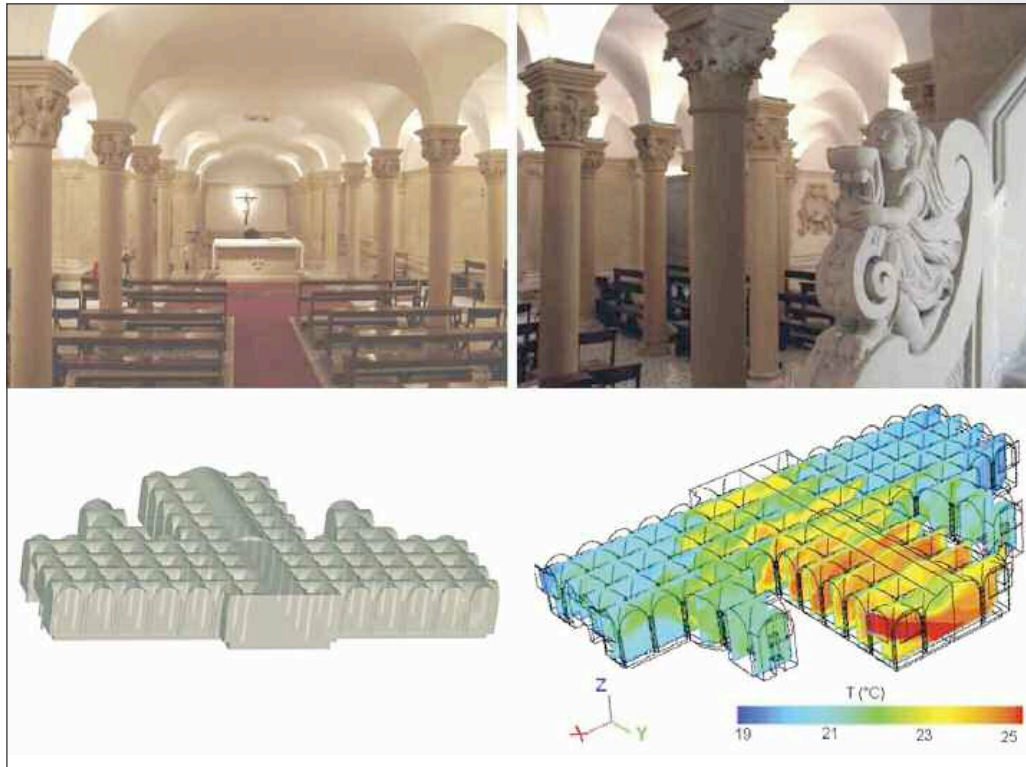
All'indagine termografica può essere affiancata un'indagine multidisciplinare realizzata mediante monitoraggio microclimatico degli andamenti di temperatura, dell'umidità e della velocità dell'aria all'interno degli ambienti e sulle superfici. In particolare, la distribuzione dell'aria può essere evidenziata e successivamente corretta mediante utilizzo di codici di calcolo CFD. I modelli numerici di simulazione 3D danno la possibilità d'indagare il movimento dell'aria e la distribuzione dei parametri termoigrometrici su tutto il volume del caso di studio, impostando dati reali, provenienti dal monitoraggio microclimatico come condizioni al contorno.

Le indagini multidisciplinari realizzate nella Cripta del Duomo di Lecce hanno evidenziato una situazione ambientale compromessa dalle infiltrazioni occasionali di acqua dall'esterno (piogge, perdite da tubature, scarichi), che vengono favorite soprattutto dalla posizione interrata di circa tre metri rispetto al piano stradale e dalla tipologia dei vani finestre, posizionati nella parte alta e realizzati tagliando la muratura con una pendenza necessaria per avere l'affaccio verso l'esterno, dove essi risultano a livello stradale.

Mediante monitoraggio microclimatico sono stati registrati gli andamenti e i cambiamenti di temperatura e umidità relativa nella Cripta, riscontrando nel periodo considerato (novembre 2008 - aprile 2010) una certa stabilità di situazione microclimatica, grazie alle mura perimetrali spesse circa due metri, all'assenza di riscaldamento e contributo di radiazione solare, alla quasi inesistente frequentazione turistica e liturgica. Il monitoraggio ha escluso che l'umidità ambientale possa avere origine da fenomeni di condensazione superficiale: le fonti principali, invece, oltre alle infiltrazioni esterne, sono i sali igroscopici e la risalita capillare, che risulta permanente e proveniente sia dal terreno su cui poggiano direttamente le fondamenta, sia dalle murature perimetrali controterra, cioè dalla risalita laterale.

A queste fonti d'umidità sono legate le tipologie di degrado che sono

state classificate secondo la Normal 1/88, tanto su substrato intonaco quanto su pietra leccese. La situazione è apparsa particolarmente penalizzante per le pareti ricoperte da intonaco, in quanto questo blocca la traspirazione e l'evaporazione dalla pietra, col risultato che la forza di risalita capillare può esercitarsi a pieno ritmo con tutto il quantitativo di acqua disponibile dal terreno, senza alcuna diminuzione dovuta all'evaporazione superficiale durante il suo percorso.



La contaminazione da sali portati in soluzione dalla risalita è in atto da secoli nel monumento ed è stata aggravata da una serie d'interventi inappropriati. Nel tempo i cristalli hanno progressivamente intasato i pori della pietra leccese e ridotto la quantità di fuoriuscita di soluzione salina rispetto a quando questa poteva evaporare del tutto, determinando la formazione di sub-efflorescenze. Ragion per cui i sali depositati in passato, quando la risalita aveva un diverso livello, risultano oggi presenti nel muro come sub-efflorescenze bagnate per igroscopia. Ciò ha appunto determinato il progressivo innalzamento dell'altezza del livello di fuoriuscita salina e di evaporazione.

L'area complessiva interessata dalle efflorescenze (ottobre 2008 - febbraio 2010) è risultata all'incirca pari al 20%, valore pressoché costante nel corso del periodo indagato, ad eccezione di una diminuzione fino al 10% nei mesi da giugno 2009 ad ottobre 2009. La forma salina predominante nell'area esaminata è costituita dai nitrati, che derivano principalmente dalla decomposizione naturale delle proteine di organismi animali e che, nel caso in esame, sono testimoniate dalle lapidi sul pavimento. Dai dati in letteratura però, le condizioni microclimatiche idonee alla dissoluzione dei nitrati non sembrano mai esser raggiunte nel-

la Cripta. La diminuzione dei sali sulle pareti nel periodo giugno 2009 - ottobre 2009 può essere dovuta, quindi, ad una variazione della solubilità del composto a causa delle alte temperature, del prosciugamento del terreno e dell'aumentata evaporazione in concomitanza dei mesi di caldo secco. Tali circostanze hanno presumibilmente prodotto all'interno della muratura evaporazione e cristallizzazione, con ulteriore formazione di sub-efflorescenze o crypto-efflorescenze e relativa "apparente sparizione" delle efflorescenze all'esterno.

Nell'ultima parte della ricerca si è cercato d'individuare le soluzioni da adottare per migliorare le condizioni microclimatiche ai fini della corretta conservazione e, possibilmente, della soluzione dei problemi riscontrati nell'analisi del monumento (Nielsen, 2009). Queste indagini si sono avvalse di un codice di fluidodinamica computazionale, CFD (Fluent 12.0), strumento all'avanguardia per lo studio delle condizioni ambientali esistenti (vedi fig.2) e valido supporto alla progettazione d'interventi di conservazione e valorizzazione (Balocco & Grazzini, 2009).

Tra i vantaggi dei modelli di simulazione 3D sicuramente rilevante quello di aver avuto la possibilità d'indagare il movimento dell'aria e la distribuzione dei parametri termoigrometrici su tutto il volume del caso di studio, impostando dati reali, provenienti dal monitoraggio microclimatico come condizioni al contorno. A corredo dell'interpretazione dei risultati delle 24 simulazioni realizzate è venuta incontro anche una serie di osservazioni presentate dalla normativa italiana ed europea in tema di conservazione dei beni culturali ed ecclesiastici per la prevenzione e la manutenzione degli stessi, per cui riguardo ai principali riferimenti al microclima e alle condizioni di rischio legate, in termini conservativi, a perturbazioni microclimatiche.

In conclusione, oltre a considerare i suddetti articolati fattori, i gradienti di temperatura e umidità relativa per ogni configurazione, al variare della stagione e in funzione del vento predominante, la distribuzione spaziale dei parametri termoigrometrici, il mantenimento di condizioni di stabilità peculiari all'ambiente, va tenuto presente che concorre a costituire un miglior microclima anche la chiusura di tutte le finestre che, non sostituibili per motivi di conservazione, necessitano però di restauro ed impermeabilizzazione delle loro sconnessioni e fessure per limitare le infiltrazioni d'acqua dall'esterno.

Sebbene non sia agevole garantire in tal modo un ricambio d'aria ottimale, si riscontra tuttavia il vantaggio di avere un suo minor flusso a lambirne le pareti e, di conseguenza, anche un minor flusso di acqua a risalire dal terreno e dalle murature controterra (Hall & Hoff, 2002). In tale contesto di studio relativo alla situazione ambientale della Cripta non può non confluire anche l'auspicio che la previsione di un intervento, in apparenza ambizioso ma in concreto attuabile, possa configurarsi sulla base dei risultati emersi dalle indagini interdisciplinari realizzate nel corso di questa ricerca e al contempo muoversi su una corsia preferenziale nella direzione della corretta salvaguardia del prezioso bene artistico-culturale della città di Lecce.